



**LAPORAN HIBAH PENGAJARAN
PROYEK DUE-LIKE BATCH III**



MODUL IBA

BATU MULIA UNTUK PERHIASAN

Oleh:
Hartati

MATA KULIAH: MINERALOGI (KIN211)

201107141

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**SURABAYA
Desember, 2003**



00107141

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN HIBAH PENGAJARAN PROYEK DUE-LIKE
PENYUSUNAN MODEL IBA DAN BAHAN AJAR
(INTEGRATIF BAHAN AJAR)
PERIODE ANGGARAN 2003**

1.	Judul	Batu Mulia untuk Perhiasan
2.	Penanggung jawab	
	a. Nama	Dra. Hartati, M.Si
	b. NIP	131 696 507
	c. Pangkat / Golongan	Pembina IV a
	d. Jabatan	Lektor Kepala
	e. Laboratorium	Kimia Analitik
	f. Jurusan	Kimia
	g. Bidang Keahlian	Kimia Analisis Anorganik
3.	Personalia	-
4.	Deskripsi Mata Kuliah	
	a. Nama Mata Kuliah	Mineralogi
	b. Kode Mata Kuliah	KIN 211
	c. Semester	Gasal (III)
3.	Jangka waktu kegiatan	8 bulan (sejak proposal diajukan)
4.	Biaya yang diperlukan	Rp 10.000.000,- (sepuluh juta rupiah)

Surabaya, Desember 2003
Ketua Pelaksana,

Mengetahui
Dekan Fakultas Kimia FMIPA
Universitas Airlangga
Tjilik Sri Hartandane, Ph.D.
NIP 131 801 627

Dra. Hartati, M.Si
NIP 131 696 507

Menyetujui
Direktur Eksekutif LPU DUE-Like
Universitas Airlangga

Tjilik Sri Hartandane, Ph.D.
NIP 131 801 627

PRAKATA

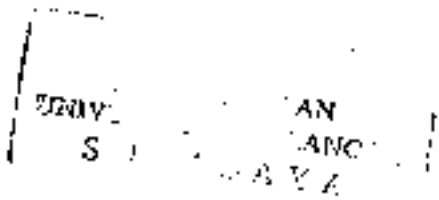
Segala puji bagi Allah Subhanafuwatala karena dengan rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan Modul Kewirausahaan yang terintegrasi dalam bahan ajar (Modul IBA) yang berjudul Batu Mulia untuk Perhiasan. Modul ini dapat terselesaikan dengan adanya dana hibah pengajaran dari Program DUE-Like Batch III Universitas Airlangga tahun 2003. Selain untuk menimbulkan minat berwirausaha di kalangan mahasiswa, modul ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi mahasiswa setelah menyelesaikan studinya dalam berwirausaha di bidang pembuatan batu mulia untuk perhiasan.

Modul ini terdiri dari tiga bab, yaitu tentang batu mulia, teknik pengolahan batu mulia dan ragam model batu mulia. Pada modul ini ditampilkan beberapa gambar peralatan yang digunakan dalam pengolahan batu mulia dan gambar tentang ragam model batu mulia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Unit Bina Industri Batu Mulia (UBIBAM) Kabupaten Pacitan Propinsi Jawa Timur atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melihat secara langsung proses pengolahan batu mulia, sehingga dapat menambah pengetahuan penulis dalam menyelesaikan modul ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Direktur Eksekutif LPIU sekaligus Ketua Jurusan Kimia FMIPA Unair atas kesempatan yang diberikan kepada penulis, sehingga modul ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih secara khusus kami sampaikan kepada Dra. Miratul Khasanah, M.Si., Drs. Hamami, M.Si, dan mbak Lies, yang telah mendampingi penulis dalam studi lapangan tentang Industri Batu Mulia di daerah Pacitan. Tidak lupa rasa terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada para sejawat atas dorongan serta sarannya, sehingga modul ini dapat diselesaikan.

Penulis berharap semoga modul ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA Universitas Airlangga yang mengambil mata kuliah Mineralogi pada khususnya. Kritik dan saran dari sejawat dan pembaca sangat kami harapkan demi perbaikan modul ini.

Penulis



DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI	ii
TINJAUAN TENTANG MODUL	iii
BAB I BATU MULIA	1
BAB II TEKNIK PENGOLAHAN BATU MULIA	12
BAB III RAGAM MODEL BATU MULIA UNTUK PERHIASAN	21
DAFTAR PUSTAKA	
RENCANA BISNIS	



TINJAUAN TENTANG MODUL

A. Deskripsi Singkat Modul

Modul ini membahas tiga bab, yaitu batu mulia, teknik pengolahan batu mulia, dan ragam model batu mulia. Pada pokok bahasan tentang batu mulia yang tercantum dalam Bab I, dibahas mengenai pengertian batu mulia, klasifikasi batu mulia, serta sebaran batu mulia dan industri batu mulia di Indonesia. Pada Bab II, dibahas mengenai pengertian pengolahan batu mulia dan teknik pengolahan batu mulia. Modul ini juga menampilkan berbagai model batu mulia yang digunakan untuk perhiasan. Pada modul ini batu mulia yang akan dibahas meliputi berbagai jenis batu mulia untuk perhiasan, yaitu jenis permata dan semi permata.

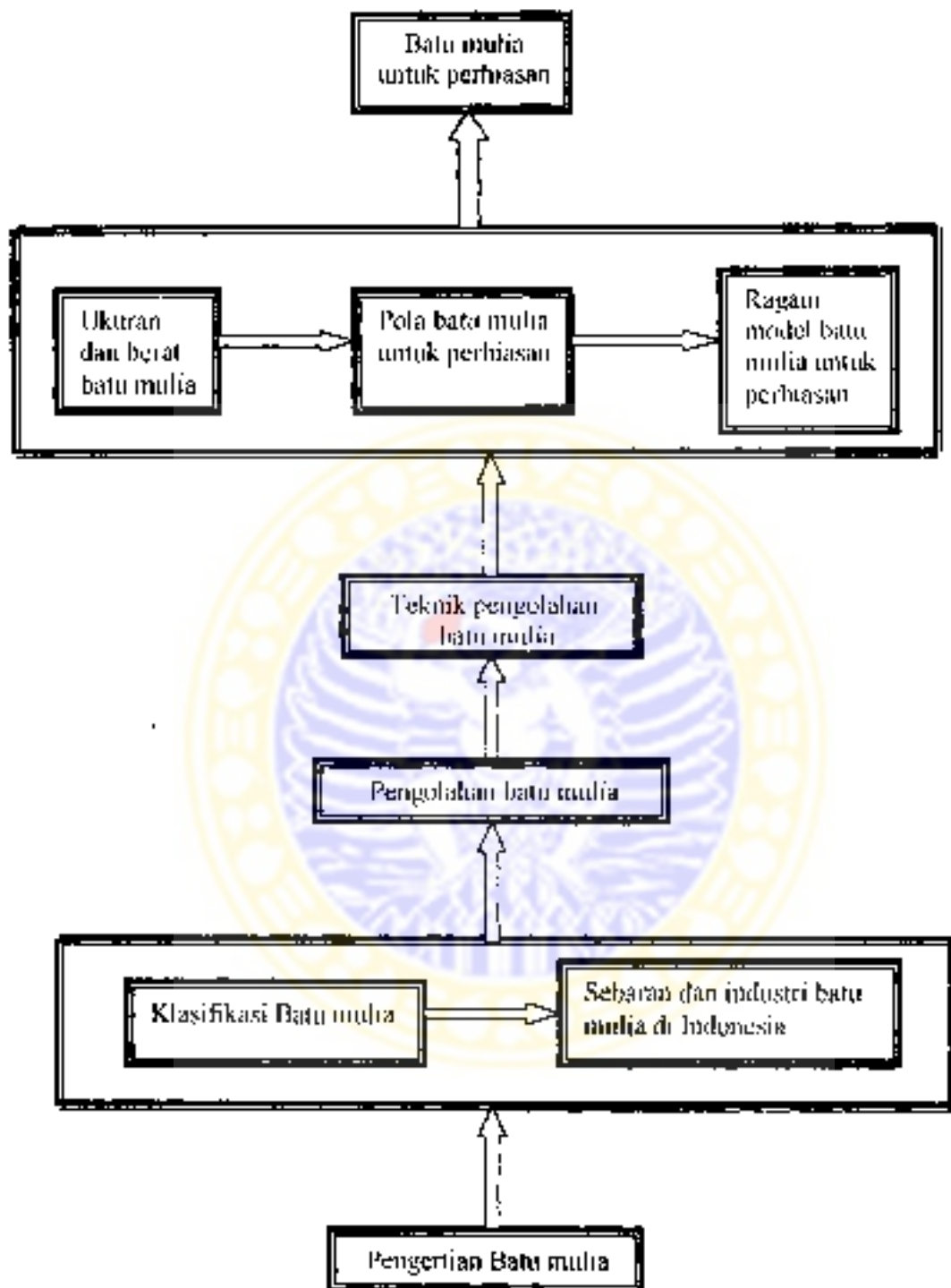
B. Manfaat Modul bagi Mahasiswa

Modul ini diharapkan bermanfaat bagi mahasiswa untuk menimbulkan minat berwirausaha dan dapat dijadikan panduan untuk berwirausaha di bidang batu mulia untuk perhiasan.

C. Tujuan Instruksional Modul

Setelah mempelajari modul ini diharapkan mahasiswa dapat merancang batu mulia untuk perhiasan.

D. Organisasi Materi



BAB I BATU MULIA



Pada bab ini akan dibahas pengertian batu mulia, klasifikasi batu mulia, yang meliputi klasifikasi berdasar komposisi kimia, struktur kristal, karakteristik optis, serta klasifikasi berdasarkan ukuran dan bentuk batu mulia; serta sebaran dan industri batu mulia di Indonesia. Penjelasan yang dituturkan dalam bab ini penting dipelajari mahasiswa sebelum mempelajari bab selanjutnya pada modul ini, yaitu pengolahan batu mulia. Agar dapat mempelajari bab ini dengan baik, mahasiswa diharapkan juga mempelajari kembali pokok bahasan tentang struktur geometri kristal, sifat kimia dan sifat fisika mineral dalam bahan ajar mineralogi.

Tujuan Instruksional Bab

Setelah mempelajari seluruh bab ini mahasiswa dapat membahas batu mulia.

A. Pengertian batu mulia

Sejumlah mineral yang terjadi di alam memiliki warna dan penampilan yang sangat indah. Sebagian di antaranya transparan dengan warna yang cemerlang dan sebagian lainnya memiliki penampilan berkilauan. Mineral demikian itu disebut batu mulia (*gems gemstone*).

Dalam kehidupan sehari-hari, ada masyarakat yang masih mempercayai bahwa batu mulia dapat memiliki khasiat tertentu. Mereka percaya ada batu mulia yang dapat membawa keberuntungan dan ada pula yang dianggap dapat membawa petaka atau penyakit.

Batu mulia adalah semua batu jenis mineral dan batuan yang mempunyai sifat kimia dan fisika yang khas, serta dapat digunakan untuk perhiasan dan bahan dekorasi atau hiasan. Definisi batu mulia sulit ditentukan dalam batasan yang jelas/pasti, tetapi lebih banyak didasarkan pada nilai penting dalam dunia perdagangan. Saat ini istilah batu mulia sudah diterapkan juga pada seluruh mineral dan batuan, yang apabila diproses melalui pemotongan, pembentukan, dan pengasahan dapat dijadikan batu

diproses melalui pemotongan, pembentukan, dan pengasahan dapat dijadikan batu hias. Dengan demikian, jenis batu mulia pun semakin banyak dan beragam.

Dalam dunia perdagangan, batu mulia digolongkan ke dalam tiga jenis, yaitu batu permata (*precious stone*), jenis batu setengah/semi permata (*semi-precious stone*), dan jenis batu hias (*ornamental stone*). Batu permata dan semi permata umumnya digunakan untuk perhiasan (langsung maupun tidak langsung), sedangkan batu hias digunakan untuk dekorasi atau menambah keindahan ruangan. Salah satu jenis permata dapat memiliki nama beragam, mulai dari nama mineral/batuan, nama ilmiah, nama perdagangan, bahkan ada nama khusus. Nama khusus biasanya diberikan atas dasar pertimbangan warna, tekstur, atau motif pola (*pattern*), bahkan kadang-kadang mengandung unsur kepercayaan.

B. Klasifikasi batu mulia

Ada beberapa cara klasifikasi batu mulia, yaitu berdasarkan komposisi kimia, struktur kristal, karakteristik optis, dan berdasarkan ukuran dan bentuk.

1. Komposisi kimia

Berdasarkan komposisi kimia, batu mulia dibagi menjadi tiga kelompok

a. Batu mulia yang tersusun oleh satu macam unsur (*monogemstone*).

Contoh: intan, tersusun oleh unsur karbon.

b. Batu mulia yang tersusun oleh senyawa kimia sederhana

Contoh:

- (1). Safir, rubi, dan korundum, berasal dari mineral korundum, Al_2O_3 .
- (2). Kecubung, tersusun oleh kuarsa, SiO_2 yang tumbuh/terkontaminasi oleh mangan, sehingga berwarna ungu.
- (3). Turmalin, yang tersusun oleh kuarsa, SiO_2 yang tumbuh tembaga dan nikel, sehingga berwarna hijau kebiruan.

c. Batu mulia yang tersusun oleh beberapa unsur atau senyawa yang membentuk campuran yang lebih kompleks,

Contoh:

- (1). Garnet, dapat tersusun oleh campuran besi, mangan, krom, dan kalsium silikat, sehingga memiliki warna yang bervariasi.
- (2). Bloodstein, yang terbentuk dari mineral krisopras, memberikan warna hijau tua.

dominan, dan dengan adanya mineral **hematit**, Fe_2O_3 , menjadikan batu tersebut berbintik-bintik warna merah darah.

2. Struktur kristal

Batu mulia sebagian besar berbentuk kristal, tetapi ada juga yang nirbentuk (*amorf*), misalnya opal. Batu mulia yang berbentuk kristal terdiri dari 6 (enam) sistem kristal, yaitu kubus, sadkona, caturkona, ortorombik, monoklin, dan triklin.

a. Kubus

Biasanya kristal yang tergolong dalam sistem ini dapat berbentuk caturtira atau tetrahedral (4 bidang), kubus (6 bidang), astatira atau oktahedral (8 bidang), dwadasutira atau dodekahedral (12 bidang), trapezohedral (24 bidang), dan heksoktahedral (48 bidang).

Contoh: intan, garnet, pirit, spinel

b. Sadkona (heksagon)

Kristal dalam sistem sadkona mempunyai 4 macam sumbu, tiga sumbu datar sama panjang, sedangkan sudut antara sumbu datar yang satu dengan lainnya sebesar 60° . Batu mulia yang tergolong dalam sistem ini adalah beril, korundum, kuarsa, dan tourmalin. Beberapa ahli kristalografi mengidentifikasi bagian dari sistem sadkona, yaitu trigon (korundum) dan rombohedral (kuarsa).

c. Caturkona (tetragon)

Sistem caturkona mempunyai tiga sumbu yang masing-masing terletak 90° antara yang satu dengan lainnya. Dua sumbu datar sama panjang, sedangkan sumbu lainnya adalah vertikal. Contoh kristal yang termasuk kelas ini adalah zirkon, rutil, dan skapolit.

d. Ortorombus

Kristal dalam sistem ini memiliki tiga sumbu berjarak 90° antara satu dengan lainnya, dua buah sumbu datar dan sebuah lagi tegak, ketiganya memiliki panjang yang berbeda.

e. Monoklin

Kristal monoklin memiliki tiga sumbu yang tidak sama panjang, sudut antara satu sumbu dengan lainnya 90° , tetapi satu sudut di antara dua sumbu tersebut ada yang lebih besar dari 90° . Jadeit dan nepuit adalah contoh kristal yang termasuk

dalam sistem itu.

f. Triklin

Sistem triklin memiliki tiga sumbu dengan panjang yang tidak sama. Sudut antara sumbu satu dengan lainnya pada kristal itu tidak ada yang sama besar, dan biasanya lebih dari 90°. Contoh: labrodonit, dan feldspar

3. Karakteristika Optis

Karakteristika optis batu mulia disebabkan oleh komposisi kimia dan struktur kristal. Karakteristika yang dimaksud meliputi warna, karakter optis, indeks pembiasan, dispersi, fluoresensi, fosforesensi, dan kejernihan (*clarity*)

a. Warna

Sebenarnya warna dihasilkan oleh serapan selektif atau transmisi sinar tampak pada frekuensi yang berbeda. Warna dapat digambarkan sebagai kombinasi tiga karakter, yaitu corak (*hue*), sifat warna (*tone*), dan intensitas. Corak warna tergantung pada frekuensi sinar yang digambarkan oleh terminologi yang telah dikenal, seperti merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Sifat warna bervariasi, mulai dari sangat terang sampai sangat gelap, sedangkan intensitas adalah ukuran kejernihan atau kemurnian warna. Mata manusia dapat mengidentifikasi hampir 150 macam warna, tetapi sebenarnya ada sejuta warna. Perbedaan antara warna yang satu dengan lainnya dapat dinyatakan segera setelah mata memandang benda.

Pleokroisma adalah perubahan warna batu mulia yang memiliki pembiasan ganda dipandang melalui arah yang berbeda dengan struktur kristal. Dalam banyak kasus, variasi warna tidak jelas dilihat dengan mata, sehingga harus dilihat melalui polariskop/diskroskop.

b. Karakter optis

Batu mulia dapat mempengaruhi lintasan cahaya yang melalui arah berbeda dalam struktur kristal. Jika kecepatan cahaya konstan pada semua arah dalam batuan, maka batuan dikatakan memiliki pembiasan tunggal, atau isotropik, dan memiliki indeks pembiasan satu. Jika kecepatan cahaya bervariasi, batuan disebut mempunyai pembiasan ganda, atau anisotropik, dan mempunyai indeks bias dua. Dalam hal anisotropik, cahaya dipisahkan menjadi dua komponen terpolarisasi, yaitu sinar biasa dan sinar tidak biasa.

Batuan berbentuk, seperti opal, amber, dan gelas, dapat menghamburkan cahaya. Fenomena ini dikenal sebagai anomali pembiasan ganda.

c. Dispersi

Dispersi adalah kemampuan batu mulia untuk memisahkan komponen warna, yaitu kualitas pelepasan pada panjang gelombang yang berbeda pada kecepatan yang berbeda. Dispersi merupakan kualitas dalam suatu intan yang menghasilkan kilau warna dalam batuan, yang sebenarnya batuan tersebut tidak berwarna. Kuarsa memiliki dispersi 0,013. Hal ini menunjukkan dispersi yang kurang kuat dibanding intan, yang mempunyai dispersi 0,044. Namun, intan menunjukkan dispersi warna yang kurang dibanding sfalerit, karena sfalerit mempunyai dispersi 0,156.

d. Fluoresensi

Beberapa bahan adalah fluoresen, yaitu jika bahan tersebut disinari sinar ultra violet atau sinar-X akan melepaskan sebagian energi yang diterimanya dalam bentuk sinar tampak. Warna dan intensitas fluoresensi sering menunjukkan identitas bahan, tetapi tidak meyakinkan. Sebagai contoh, batu safir kuning alami dari Ceylon menunjukkan fluoresensi khas aprikot, sedangkan safir kuning sintetis umumnya tidak menunjukkan fluoresensi, atau timbul warna merah majal (*dull red*) ketika disinari sinar UV jauh. Kebanyakan emerald adalah inert (tidak berfluoresensi) jika dikenai UV jauh, tetapi emerald sintetis menunjukkan fluoresensi merah dengan intensitas sedang hingga kuat.

e. Fosforesensi

Jika bahan fluoresen terus memancarkan sinar selama beberapa saat setelah penyinaran selesai dilakukan, bahan tersebut dikatakan mengalami fosforesensi. Fenomena ini biasanya hanya beberapa detik saja, tetapi kadang-kadang juga terjadi dalam waktu yang cukup lama. Kejadian seperti ini jarang terjadi pada batu mulia.

f. Kejernihan (*clarity*)

Batu mulia dapat memiliki kejernihan yang beragam, mulai dari yang buram hingga sangat jernih. Kejernihan ditentukan oleh masuknya bahan kristal lain, seperti kristal dari mineral lain, gas atau cairan, bahkan serangga. Dalam beberapa batu mulia, misalnya emerald, adanya bahan-bahan yang masuk itu dapat digunakan untuk identifikasi.

4. Klasifikasi berdasarkan ukuran dan bentuk

a. Bentuk gunung

Batu mulia ini terbentuk dalam ukuran yang besar dan umumnya akibat terobosan magma.

Contoh: onik, yang terbentuk karena terobosan magma pada batu kapur muda (dolomite).

b. Bentuk kerakal

Bentuk kerakal biasanya berukuran menengah, yang terbentuk akibat mengalami transportasi. Apabila proses transportasi berlangsung lama dan jauh, maka batu mulia dijumpai dalam bentuk membulat seperti kerakal (*pebble*), sedangkan apabila transportasi berlangsung singkat dan jarak tempuhnya dekat, maka batu mulia dapat dijumpai dalam bentuk kerikil.

Contoh: safir, rubi, dan emerald.

c. Bentuk isian/lempungan

Ukuran batu mulia ini sangat halus, malah ada yang bersifat seperti kaca (*glassy*) atau mengkristal. Pembentukannya terjadi akibat rongga-rongga yang kosong di sekitar daerah terobosan magma dan berlangsung proses pendinginan yang mendadak/cepat, sehingga batu mulia ini bersifat seperti kaca. Contoh: opal, kalsedon, dan hornblend. Apabila pendinginan terjadi secara lambat, maka akan terbentuk batu mulia mengkristal. Contoh: garnet, kuarsa, dan lain-lain.

C. Sebaran dan Industri Batu mulia di Indonesia

1. Lokasi sebaran batu mulia di Indonesia

Indonesia memiliki sumber daya yang cukup besar dalam bidang batu mulia. Di pulau Sumatera, batu mulia banyak dijumpai di sepanjang pegunungan Bukit Barisan, di Jawa terdapat di sepanjang jalur bagian selatan dan di beberapa daerah sekitar Gunung Merapi. Wilayah Nusa Tenggara, Sulawesi bagian barat dan utara, serta Maluku diperkirakan mengandung batu mulia. Kalimantan, yang merupakan daratan stabil, memungkinkan pembentukan batu mulia lebih baik dan dalam jumlah yang besar. Demikian pula daerah Papua, yang mempunyai banyak kesamaan dengan Australia, juga diperkirakan mengandung batu mulia yang potensial. Sebaran batu

mulia yang memiliki jenis permata di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.1, jenis semi permata disajikan dalam Tabel 1.2, sedangkan jenis batu hias ditampilkan pada Tabel 1.3

Dari Tabel 1.1, 1.2, dan 1.3 dapat diamati bahwa sumber daya batu mulia jenis permata ada pada hampir seluruh wilayah Indonesia, dari ujung bagian utara pulau Sumatera hingga wilayah Propinsi Papua.

Tabel 1.1. Sebaran batu mulia jenis permata di Indonesia.

Nama/ jenis	Spesifikasi					
	Rumus Kimia	Kekerasan	Massa Jenis	Warna	Awal mula terjadi	Lokasi
Intan	C	10	3.47 - 3.50	Bervariasi (bening, kebiruan, kuning, kehijauan, merah tua, hitam)	Berasosiasi dengan batuan ultra basa	Sumatera dan Kalimantan
Garnet	$(FeMg)_3Al_2Si_2O_{12}$	6,5 - 7,5	3,5 - 4,2	Merah, coklat, kuning, putih, hijau, hitam	Metamorfosis dari batuan beku	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua
Opal/ Kalmaya	$SiO_2 \cdot nH_2O$	5,5 - 6,5	1,9 - 2,5	Kuning, hijau bening, hijau, jingga, merah, biru, coklat, hitam, kuning Ungu	Terjadi karena proses hidrotermal	Jawa Barat
Kecubung/ amethyst	SiO_2	7	2,65		Endapan primer dan endapan rimbakan	Sumatera, Jawa, Sulawesi, Maluku, Papua
Quartz jade	$NaAlSi_3O_8$	6,5 - 7	3,0 - 3,5	Dari hijau pucat hingga hijau tua	Metamorfosis	Aceh, Sulawesi, Maluku, Papua
Korundum	Al_2O_3	9	3,9 - 4,1	Bervariasi (merah bening, biru safir, coklat, hitam) hijau terang	Metamorfosis dari batuan beku	Kalimantan Tengah
Topas	$Al_2SiO_6 \cdot Fe(OH)_2$	8	3,4 - 3,5	Berang, kuning, merah muda, kebiruan, kehijauan	Berasosiasi dengan batuan pegmatit dari granit	Sumatera, Selatan, Kalimantan, Selatan, Maluku
Turmalin	$(NaCa)Mg_3Mg_2FeMn_3Al_3FeBe_3Si_6O_{36}Al_3$	7 - 7,5	2,9 - 3,25	Kehijauan, kemerahan, biru tua	Metamorfosis dari batuan beku	Kalimantan Barat dan Sumatera

Sumber: Darsa Permata, <http://www.pptm.dps.go.id>, (7 April 2003)

Tabel 1.2 Sebaran batu mulia jenis semipermata di Indonesia

Nama/Jenis	Spesifikasi					
	Rumus Kimia	Kekerasan	Massa Jenis	Warna	Asal mula terjadi	Lokasi
Kalsedon (agat/batu akik)	SiO_2	7	2,60	Bervariasi (abu-abu hingga kuning madu)	Berasosiasi dengan batuan gunung api	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua
Rhyang	SiO_2	7	2,60	Terang dan gelap	Endapan di dasar laut	Aceh, Kalimantan, NTT, Sulsel
Kuarsa	SiO_2	7	2,65	Bening, merah muda, kuning	Beku pegmatite dan granit, urat hidrotermal	Aceh, Jawa, Kalimantan, Sulawesi
Zirkon	ZrSiO_4	6 - 7,5	4,68 - 4,70	Bening, coklat, biru, abu-abu, hijau, merah	Terdapat dalam batuan beku esans	Sumatera, Kalimantan Selatan
Batu safir	SiO_2	6,5 - 7	4,68 - 4,70	Merah, kecoklatan	Endapan alluvial pada sungai	Jawa, Kalsel
Kalsopras	$\text{CaSiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	6,5 - 7	2,34 - 2,51	Hijau muda hingga tua, biru, coklat hitam	Mengisi rekahan gunung berapi	Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan
Malakit	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2(\text{OH})$	3,5 - 4	3,9 - 4,0	Hijau cerah	Zona oksidasi	Aceh, Jawa Barat, Jawa Timur
Asirid	$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{OH})_2$	3,5 - 4	3,77 - 3,89	Biru cerah	Bersama malakit	Jawa Timur
Hematit	Fe_2O_3	5,5 - 6,5	5,26	Merah kehutaman	Hasil sublimasi vulkanik	NTB, Kalsel
Andalusit	Al_2O_3	7 - 7,5	3,16 - 3,20	Merah, hijau, kecoklatan	Metamorfosis kontak	Kalbar
Obsidian				Coklat, hitam, putih, bening, hijau bening	Dari lelehan vulkanik	

Sumber: Darsa Permana, <http://www.ppim.dpc.go.id>, (7 April 2003)

Tabel 1.3 Sebaran batu mulia di Indonesia

Nama/Jenis	Spesifikasi					
	Rumus Kimia	Kekerasan	Massa Jenis	Warna	Asal mula terjadi	Lokasi
Onix	SiO_2	3 - 7	2,5 - 2,8	Coklat, kuning muda, kuning tua	Proses hidrotermal	Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan
Superunak	$\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2$	3 - 5	2,5 - 2,8	Kuningan	Berasosiasi dengan mineral kromit, magnetit	Kalsel, Jawa Barat, Jawa Tengah
Kalsit	CaCO_3	3	2,6 - 2,8	Bervariasi	Terjadi pada batu gamping	Jawa Timur, Sumatera
Peridot	-	5 - 6	2,1 - 3,2	Hijau	Batuan beku plutonik	Jawa Barat, Jawa Tengah, Kalsel, Sulawesi
Aktingit	$\text{Ca}_2\text{MgFe}_3\text{SiO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	5 - 6	3 - 3,3	Hijau	Metamorfosis	Kalimantan, Sulawesi, Maluku
Pegmatit	-	5 - 6	2,2 - 2,3	Agung-abu, merah, hijau	Berasosiasi dengan granit	Riau, Jawa
Kuarsit	SiO_2	6,5 - 7	2,5 - 2,8	Bervariasi (putih, kelabu, kemerahan, kecoklatan)	Metamorfosis	Jawa Barat, Kalimantan, Sulawesi, Tengah
Granit	-	-	-	Beragam-macam/berwarna	Hasil pembekuan magma	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua
Marmar	CaCO_3	-	-	Bervariasi	Metamorfosis	Sumatera, Jawa, NTB, Sulawesi, Papua

Sumber: Darsa Permana, <http://www.npni.dpp.go.id>. (7 April 2003)

2. Industri Batu mulia di Indonesia

Industri batu mulia di Indonesia merupakan salah satu industri yang menjanjikan. Kemajuan industri pengolahan batu mulia (di luar intan) mengalami kemajuan yang sangat pesat, yakni ditandai dengan tumbuhnya pengrajin di berbagai daerah, terutama di daerah yang berdekatan dengan lokasi/sumber daya batu mulia. Di

Indonesia, sering dijumpai batu mulia digali tanpa prosedur yang jelas. Batu mulia mentah dijual kepada pengrajin, baik langsung maupun melalui perantara (pengumpul). Tidak ada patokan harga yang jelas dalam transaksi jual beli.

Secara garis besar, industri pengolahan batu mulia dapat diklasifikasikan ke dalam tiga golongan.

a. Industri pengolahan berskala kecil (*home industry*)

Bentuk industri ini biasanya memiliki tenaga kerja kurang dari lima orang, kadang-kadang mengerjakan pesanan dan perusahaan yang lebih besar. Industri ini juga tidak memiliki toko (*show room*) sendiri, modal usaha relatif kecil, dan menggunakan peralatan yang sederhana.

b. Industri pengolahan berskala menengah

Industri berskala menengah memiliki ciri-ciri: tenaga kerja antara lima hingga lima belas orang, kadang mengerjakan pesanan perusahaan yang lebih besar untuk tujuan ekspor, memiliki toko sendiri, modal usaha cukup besar, dan menggunakan peralatan mekanis.

c. Industri pengolahan berskala besar

Pada industri ini biasanya memiliki tenaga kerja yang profesional dan terdidik, orientasi penjualan adalah untuk ekspor, memiliki toko sendiri yang bertempat di pusat pertokoan yang eksklusif. Batu mulia yang diolah biasanya yang bernilai tinggi, modal usaha sangat besar, dan menggunakan peralatan canggih. "Ruma Jewelry" merupakan salah satu contoh industri pengolahan batu mulia berskala besar, yang produknya telah merambah pasaran Eropa, Amerika Serikat, dan Jepang, dengan omzet penjualan mencapai AS\$ 30.000 per bulan.

Untuk mengantisipasi perkembangan yang terjadi dengan semakin pesatnya pengrajin di berbagai daerah, maka sejak awal tahun 1980-an, pemerintah melalui Departemen Perindustrian membuat sentra-sentra industri kerajinan batu mulia di Sukabumi (Jawa Barat), Lampung, Jambi, Pacitan (Jawa Timur), dan Mataram (Kalinantan Selatan). Dewasa ini hampir seluruh ibukota provinsi telah memiliki masyarakat pengrajin batu mulia. Bahkan awal tahun 1990-an mulai didirikan organisasi penggemar batu mulia, seperti Masyarakat Batu mulia Indonesia (MBI), Yayasan Pengembangan Batu mulia dan Mineral Indonesia (YPBMI), Perhimpunan

Penggemar Suizeki Indonesia (PPSI), serta Masyarakat Batu mulia dan Mineral (MBM).

Batu mulia telah memberikan andil yang cukup besar bagi pembangunan di Indonesia. Hal ini terbukti dengan telah dilakukan ekspor yang pada tahun-tahun terakhir ini telah menduduki peringkat sembilan sebagai penghasil devisa Negara. Namun demikian, sampai saat ini sumber daya yang ada belum diolah secara maksimal. Masih banyak peluang untuk mengerjakan bisnis dalam bidang ini, lebih-lebih jika tenaga kerja dalam teknik pengolahan cukup profesional, maka tidak disangkal lagi di kemudian hari batu mulia dapat menghasilkan devisa yang lebih besar lagi.

Latihan

Buatlah tambahan kolom pada Tabel 1.1 dan Tabel 1.2, lalu isilah ke dalam kolom tersebut klasifikasi batu mulia yang sesuai.

Rangkuman

Agar dapat mengolah batu mulia dengan baik, maka perlu dipelajari lebih dahulu tentang pengertian batu mulia, klasifikasi batu mulia, yang meliputi komposisi kimia, struktur kristal, karakteristik optis dan klasifikasi berdasarkan bentuk dan ukuran. Kemudian, agar dapat mengetahui lokasi untuk mendapatkan batu mulia di Indonesia, perlu dipelajari pula peta lokasi/sebaran batu mulia serta perkembangan industri batu mulia di Indonesia. Dari lokasi/sebaran dan industri batu mulia, dapat diamati bahwa industri batu mulia di Indonesia merupakan industri yang menjanjikan dan masih diperlukan pengembangannya.



BAB II TEKNIK PENGOLAHAN BATUMULIA

Pada bab ini akan dibahas tentang teknik pengolahan batumulia jenis permata dan semi permata. Pembahasan ini meliputi pengolahan batumulia dan teknik pengolahan batumulia. Agar dapat mempelajari pokok bahasan ini dengan baik, diharapkan mahasiswa telah mempelajari bab sebelumnya tentang batumulia. Selain itu, bab ini sangat terkait dengan pokok bahasan sifat fisika dan gemologi pada mata kuliah Mineralogi. Pembahasan yang akan disampaikan pada bab ini sangat diperlukan dalam membuat rencana bisnis untuk berwirausaha mengenai batumulia untuk perhiasan.

Tujuan Instruksional Bab

Setelah mempelajari bab ini diharapkan mahasiswa dapat menunjukkan teknik pengolahan batumulia untuk perhiasan.

Yang dimaksud dengan pengolahan batumulia adalah serangkaian proses pemilahan, pemotongan, pengasahan, pengampelasan, pembentukan model, pemolesan, pembentukan muka, pengukiran, dan pembuatan lubang pada batumulia jenis permata dan semi permata. Untuk penyederhanaan, istilah yang sering digunakan untuk menggantikan istilah pengolahan batumulia adalah pemotongan batumulia (*gemcutting* atau *lapidary*). Orang yang mengolah batumulia disebut sebagai pemotong batumulia (*gemcutter* atau *lapidarist*).

Sebelum melalui proses pengolahan, biasanya batumulia merupakan bahan yang kasar. Melalui proses pemilahan, bahan kasar ini kemudian dibersihkan dari bagian yang rapuh menggunakan alat pemukul, sehingga diperoleh tongkolnya. Tahap ini dilakukan sesuai dengan sifat fisika batuan, seperti bentuk, ukuran, tingkat kelapukan/kerapuhan, mineral yang dominan, serta warna yang dominan. Melalui proses pemilahan inilah bahan baku dapat digunakan sehemat mungkin dan seefisien mungkin, serta mempermudah dalam teknik pengolahannya. Semua batumulia dipotong menggunakan peralatan yang memiliki sifat fisika lebih keras dari bahan yang akan dipotong. Intan memiliki derajat kekerasan yang paling tinggi, yaitu 10 dalam skala Mohs. Intan inilah yang digunakan untuk memotong dan memoles

batumulia yang memiliki derajat kekerasan tinggi, termasuk untuk memotong dan mengasah intan. Silisium karbida, senyawa buatan yang merupakan campuran antara silisium dengan karbon, memiliki skala Mohs 9,5, sehingga juga digunakan pada pemotongan batumulia yang lebih lunak daripada intan. Senyawa ini lebih luas penggunaannya pada pengolahan batumulia selain intan, karena harganya yang jauh lebih murah. Senyawa lain, seperti serium oksida, krom oksida, dan aluminium oksida dapat digunakan dalam pemrosesan batumulia.

B. Teknik Pengolahan Batumulia

Beberapa teknik yang digunakan dalam pekerjaan pengolahan batumulia meliputi pemotongan, pengasahan, pengampelasan, pembuatan model, pemalasan, pembentukn muka, pengukiran, dan pemahatan lubang. Berikut ini akan diuraikan masing-masing tahap pengolahan batumulia.

1. Pemotongan (*sawing*)

Pemotongan batuan dilakukan menggunakan gergaji khusus untuk batuan. Biasanya diperlukan dua macam gergaji, yaitu gergaji pemotong dan gergaji pengiris. Gergaji pemotong dipakai untuk memotong batuan secara menyilang atau membuat lempengan batuan, sedangkan gergaji pengiris digunakan untuk memotong irisan atau lempengan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Ukuran gergaji juga beragam, tergantung ukuran batuan yang akan dipotong. Pada pemotongan diperlukan air atau minyak, yang berfungsi sebagai pelumas. Gergaji tidak dapat digunakan untuk memotong batuan secara melengkung. Pada pemotongan batuan kwarsa harap berhati-hati, sebab permukaannya biasanya tajam dan kasar. Debu dan pecahannya berbahaya jika mengenai kulit, sehingga pemotong sebaiknya menggunakan pelindung pada saat pengolahannya. Yang harus diperhatikan juga pada saat memotong adalah meminimalkan bagian yang terbuang. Dengan demikian, sebelum dilakukan pemotongan harus dilakukan pengamatan secara cermat. Contoh mesin pemotong batuan dapat dilihat pada Gambar 2.1.

2. Pengasahan (*grinding*)

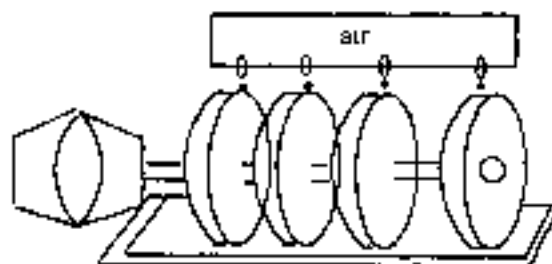
Batuan yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan harus diasah menggunakan suatu mesin pengasah (*grinding machine*). Ukuran mesin ini sangat beragam, dari yang kecil (sederhana) hingga yang besar dan canggih. Namun,

pada prinsipnya semua peralatan pengasah menggunakan roda yang terbuat dari bahan yang sangat keras, misalnya silikon karbida. Pada pengasahan intan, mata roda



Gambar 2.1. Contoh mesin pemotong

pengasah terbuat dari intan pula. Diagram mesin pengasah seperti tertera pada Gambar 2.2. Pada Gambar 2.3 seseorang sedang mengasah batuan dengan pengasah batuan sederhana, sedangkan pada Gambar 2.4 menunjukkan aktivitas mengasah batuan dengan peralatan yang lebih baik. Pada saat pengasahan, seperti halnya pada pemotongan, diperlukan pula pelumas, air atau minyak. Hal ini dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran berupa sisa pengasahan, dan menghambat timbulnya panas pada mesin. Proses pengasahan biasanya dilakukan dengan dua macam roda, yaitu roda kasar dan roda halus. Roda kasar digunakan pada pengasahan bahan yang lebih besar dan kasar, sedangkan roda halus untuk pengasahan setelah melalui roda kasar. Pekerjaan ini dapat dilakukan berselang-seling, tergantung kebutuhan.



Gambar 2.2 Diagram mesin pengasah



Gambar 2.3. Seorang pekerja sedang mengasah batuan dengan pengasah sederhana.



Gambar 2.4. Pengasahan batuan dengan mesin pengasah.

3. Pengampelasan (*sanding*)

Setelah terbentuk potongan, bagian batu yang masih kasar, misalnya berupa goresan, harus dihaluskan. Penghalusan bagian kasar dari batu dapat dilakukan dengan mesin pengampelas (*sanding machine*). Mesin pengampelas ini hampir sama dengan mesin pengasah, hanya saja pada mesin pengasah diganti dengan lembaran ampelas yang terbuat dari pasir silisium karbida yang direkatkan dengan perekat tahan air (perekat resin/plastik) pada selambar kain yang kuat. Gambar 2.5. menunjukkan aktivitas pengampelasan batuan.



Gambar 2.5. Pengampelasan batuan.

4. Pembuatan model

Tahap ini biasanya untuk membentuk batuan sesuai dengan kualitas bahan baku, dan dilakukan setelah pemotongan dan pengasahan kasar dan halus. Alat yang digunakan adalah *gem tech opal machine*, yang terdiri dari pemotong halus dan pengasah halus. Perlatan lain adalah *round bead lapping machine* yang digunakan untuk pengasahan halus dan pemolesan dengan tepung pemoles berukuran butir 220 – 3000 mesh.

5. Pemolesan

Pemolesan batuan dimaksudkan untuk mengasah batuan hingga menjadi sangat halus. Pemolesan adalah tahap akhir dari rangkaian proses untuk menghasilkan batu permata. Proses ini menggunakan bahan pemoles krom oksida, zirkon oksida, serium oksida, atau tinah oksida. Peralatan dapat sederhana (Gambar 2.6) atau yang lebih canggih (Gambar 2.7). Tampak pada Gambar 2.7 warna hijau pada peralatan, yang menunjukkan bekas pemakaian krom oksida sebagai bahan pemoles.



Gambar 2.6. Penghalus batuan sederhana.



Gambar 2.7. Seorang pekerja sedang memoles/menghaluskan batuan.

6. Pembentukan muka (*faceting*)

Pembentukan muka batuan dimaksudkan agar permukaan batuan dapat lebih banyak menyerap permainan cahaya. Hal ini penting, terutama untuk batuan yang kemampuan permainan cahayanya rendah. Berkas cahaya yang jatuh ke permukaan batuan akan diserap dan dipantulkan melalui bidang-bidang permukaan yang akan membiaskan, merambatkan, dan memantulkan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya permainan cahaya, dan membuat batumulia menjadi indah dan berkilauan.

Biasanya pembentukan muka dilakukan dengan alat pengasah bundar dan dilengkapi dengan tepung pengasah. Pembentukan muka juga dapat dilakukan dengan pemotong halus seperti alat bor halus, dengan ukuran mata bor disesuaikan menurut bentuk ukiran. Pada Gambar 2.8, tampak penulis (berkerudung) sedang mengamati pekerja UBHAM Kabupaten Pacitan Jawa Timur sedang membentuk muka suatu batuan obsidian.

7. Pengukiran

Pengukiran dimaksudkan untuk meningkatkan nilai tambah dari batuan. Pekerjaan ini biasanya dilakukan pada batuan yang berkualitas sedang dan rendah.

8. Pelubangan

Pembuatan lubang pada batuan merupakan bagian dari pengukiran. Pada tahap ini digunakan alat bor ultrasonik yang dilengkapi dengan mata bor berbagai ukuran. Lubang pada batuan diperlukan apabila batumulia ini akan dirangkai, baik dengan batuan yang lain, atau dengan logam sebagai pendukung. Pada Gambar 2.9 Kepala UBHAM Kabupaten Pacitan sedang mendemonstrasikan alat pelubang batuan.



Gambar 2.8. Pembentukan muka batuan.



Gambar 2.9. Pembuatan lubang pada batuan.

Latihan

Gunakan data yang tertera dalam Tabel 1.2. pada bab 1 tentang batumulia untuk mengerjakan latihan ini. Batuan jenis kecubung/ametis dengan bentuk tidak beraturan, memiliki diameter 3 cm akan digunakan untuk mata sebuah cincin laki-laki dengan permukaan halus. Tunjukkan secara berurutan teknik pengolahan yang perlu dilakukan beserta jenis bahan untuk roda pada pengasah atau bahan pembantu lainnya pada teknik pengolahan yang akan digunakan.

Rangkuman

Ada beberapa macam teknik pengolahan batumulia, yaitu pemotongan, pengasahan, pengampelasan, pembuatan model, pemolesan, pembentukan muka, pengukiran, dan pembuatan lubang. Tidak semua teknik digunakan dalam mengolah batumulia, tetapi dilakukan sesuai dengan tujuan dan kualitas bahan. Jenis bahan pemotong yang digunakan pada pengolahan batumulia tidak selalu sama, tetapi disesuaikan dengan sifat fisika, seperti bentuk, ukuran, tingkat kekerasan, serta warna yang dominan pada batuan.

BAB III

RAGAM MODEL BATU MULIA UNTUK PERHIASAN

Pembahasan yang akan disajikan dalam bab ini adalah meliputi ukuran dan berat batu mulia, pola batu mulia untuk perhiasan, dan ragam model batu mulia untuk perhiasan. Mengenai pembuatan pola, pada pembahasan ini akan dibahas pada batu mulia jenis permata dan semi permata selain intan. Pola-pola yang disampaikan adalah yang sederhana, namun masih digunakan secara luas. Agar dapat berkreasi dengan lebih baik, pada bagian ragam model batu mulia akan disajikan berbagai contoh model batu mulia untuk perhiasan. Di samping itu, juga diberikan contoh bahan yang belum diolah dan hasil pengolahannya. Bab ini juga terkait dengan pembahasan tentang gemologi pada mata kuliah Mineralogi, dan tentu saja dengan bab sebelumnya pada modul ini.

Tujuan Instruksional Bab

Setelah mempelajari bab ini diharapkan mahasiswa dapat mendesain model batu mulia untuk perhiasan

A. Ukuran dan Berat Batu mulia

Ada empat macam satuan berat yang digunakan para pedagang batu mulia, yaitu (1) karat, (2) gram, (3) *toya*, dan (4) butir. Namun demikian, kadang-kadang batu mulia dijual dalam satuan milimeter atau inci. Karena penggunaan satuan karat lebih luas penggunaannya, maka pada pembahasan ini satuan batu mulia dalam karat akan lebih banyak diuraikan.

1. Karat

Berbagai negara di dunia menggunakan satuan karat untuk menyatakan ukuran batu mulia, yaitu sebesar 200 mg. atau 2 per sepuluh gram, atau 0,200 gram. Satuan ini sering disebut sebagai metrik karat, yang telah digunakan sebagai standar di Amerika Serikat sejak tahun 1913. Nilai batuan, per karat, pada umumnya meningkat dengan kenaikan berat.

Pada mulanya, butir digunakan sebagai satuan berat untuk batu mulia. Namun, karena ukuran butir tidak seragam hal ini dapat membingungkan. Pada saat itu di pusat-pusat perdagangan batu mulia di dunia, nilai satuan karat beragam, misalnya

41,2057 gram di London, 0,1977 gram di Florence, 0,2073 gram di Madrid, 41,2057 gram di Amsterdam, dan sebagainya. Sejak tahun 1871, nilai satu karat dibuat standar, yaitu 0,205 gram. Kemudian sekarang sistem metrik karat yang digunakan sebagai standar secara internasional.

Sebelum sistem metrik karat dikenalkan, berat batu mulia dinyatakan sebagai bagian dari karat, seperti $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{64}$ dan seterusnya. Dalam sistem metrik, sudah tidak menggunakan metode lama, tetapi menggunakan angka desimal, misalnya 2,828 karat. Untuk intan, sering digunakan satuan *point* dalam menyatakan yang berat karat dari satu karat. Satu *point* sama dengan 0,01 karat. Jadi, 65 *point* misalnya, sama dengan 0,65 karat.

Penggunaan pernyataan "karat" sebagai satuan berat haruslah tidak dirancukan dengan pernyataan kemurnian emas. Untuk emas, satu karat berarti satu per dua puluh empat bagian. Jadi, emas murni dinyatakan sebagai 24 karat. Biasanya karat dalam emas dilambangkan dengan K. Dengan demikian, jika pada sebuah cincin bertuliskan 18 K berarti kadar emas pada cincin itu 18 per dua puluh empat, atau 18 karat.

Karat adalah satuan berat untuk intan, rubi, safir, emerald, aquamarine, tourmaline, zirkon, opal permata, garnet, dan batu mulia jenis permata dan semi permata lainnya. Mutiara, kadang-kadang dijual juga dalam satuan karat.

2. Gram

Tidak semua batu mulia dijual dengan satuan gram. Beberapa mineral batu mulia yang dijual dalam satuan gram adalah: lapis lazuli, topas Spanyol, berubulan, kecubung/ametis, dan malakit yang berkualitas tinggi.

3. Troy

Beberapa negara masih menggunakan *troy* sebagai satuan berat batu mulia. Satu *troy* memiliki makna sama dengan 24 butir, atau 1,56 gram.

4. Butir

Mutiara biasanya dijual dalam satuan butir. Sebutir mutiara memiliki makna sama dengan satu per dua puluh gram, sehingga empat butir mutiara sama dengan satu karat. Butir mutiara (0,05 gram) tidak sama dengan butir *troy* (0,0648 gram).

B. Pola Batu mulia untuk Perhiasan

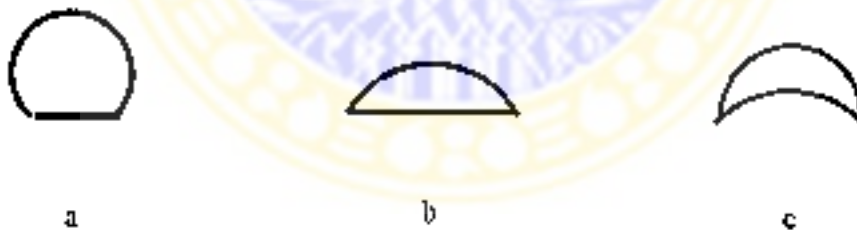
Meskipun batu mulia saat ditemukan sudah dalam bentuk kristal yang indah, namun kristal itu tidak dapat digunakan langsung untuk perhiasan. Melalui teknik pengolahan seperti yang disampaikan dalam bab II pada modul ini, akan diperoleh beragam model batu mulia.

Bentuk *cabochon* rangkap (cembung) adalah bentuk pola yang paling tua, namun sampai sekarang masih digemari. Bentuk ini dapat bervariasi dengan cara memvariasi tingkat kecembungan batuan. Namun, pada dasarnya pola ini mengacu: dua macam pola dasar, yaitu sama kecembungannya (seperti Gambar 3.1.a) atau tidak sama kecembungannya (Gambar 3.1.b)



Gambar 3.1. *Cabochon* rangkap sama kecembungannya (a), dan tidak sama kecembungannya (b).

Bentuk *cabochon* dapat tunggal, dengan permukaan tinggi (Gambar 3.2.a) atau permukaan rendah (Gambar 3.2.b), dan dapat pula dibuat cembung untuk permukaan luar serta cekung di bagian dalam (Gambar 3.2.c)



Gambar 3.2. Pola *cabochon* tunggal, permukaan tinggi (a), permukaan rendah (b), permukaan cembung-cekung (c).

Pola *cabochon* biasanya digunakan untuk batuan berkilau, opal atau asteris, seperti batuan mata harimau, opal, batu bulan, rubi, safir, dan lainnya. Pola itu digunakan pula untuk batu mulia berwarna, seperti garnet, kecubung, turkis, dan krisokola. *Cabochon* dengan permukaan cembung-cekung pada umumnya digunakan

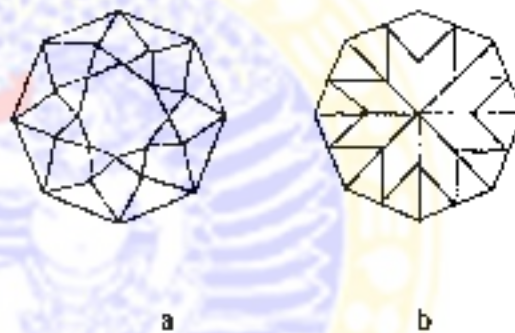
untuk batuan yang transparan dengan warna gelap, seperti almandin, yaitu salah satu varietas dari garnet.

Pola batu mulia dengan permukaan cemerlang dapat diperoleh dengan mengacu pada pola dasar pemotongan intan. Pada pengolahan seperti ini biasanya memerlukan peralatan yang lebih dari sekedar mengasah, karena perlu alat pembentuk muka (*faceting*). Pola yang digunakan sangat beragam, tergantung pada keinginan, dan biasanya tergantung pada keahlian pemotong batu mulia. Semakin profesional pemotong, maka akan diperoleh model yang sangat tinggi nilainya. Pada Gambar 3.3 ditunjukkan contoh pemotongan batuan.



Gambar 3.3. Pemotongan batuan

Bagian atas batuan disebut mahkota (Gambar 3.4 a), sedangkan bagian bawah disebut bagian dasar (Gambar 3.4.b), dan biasanya memiliki pola muka yang berbeda.



Gambar 3.4. Contoh pola bidang muka batuan bagian atas (a) dan bagian bawah(b).

Jika batu yang akan dipotong adalah intan, maka alat yang digunakan tentulah berbeda, karena kekerasan intan paling tinggi dan harganya sangat mahal. Agar dapat diperoleh hasil yang bernilai tinggi dan tidak banyak bagian yang terbuang, maka diperlukan ilmu dan pengalaman yang memadai. Oleh karena itu, berikut ini akan diberikan contoh pola model batuan yang lain.

Pembuatan pola potongan bidang muka batuan sebenarnya tergantung pada karakter batuan. Bentuk dasar batuan dapat dibuat seperti lingkaran, oval, segi empat, segi enam, atau variasi dari bentuk-bentuk itu. Emerald biasanya dipotong dengan pola dasar segi empat, seperti tampak pada Gambar 3.5, walaupun bentuk dasar segitiga atau oval juga disenangi. Jumlah irisan atau bidang muka menentukan kecemerlangan hasil. Biasanya emerald mempunyai sekitar 50 bidang pada permukaannya.



Gambar 3.5 Contoh pola bidang muka emerald.

Pada pola bentuk mawar, mempunyai 24 sudut muka, seperti tampak pada Gambar 3.6. Pola dasar itu dapat dikembangkan lagi dengan beragam jumlah sudut muka dan bentuk irisan.



Gambar 3.6. Pola batuan bentuk mawar

Gambar 3.7 menunjukkan Gambaran pola bersusun, yang biasanya dilakukan terhadap batuan berwarna,



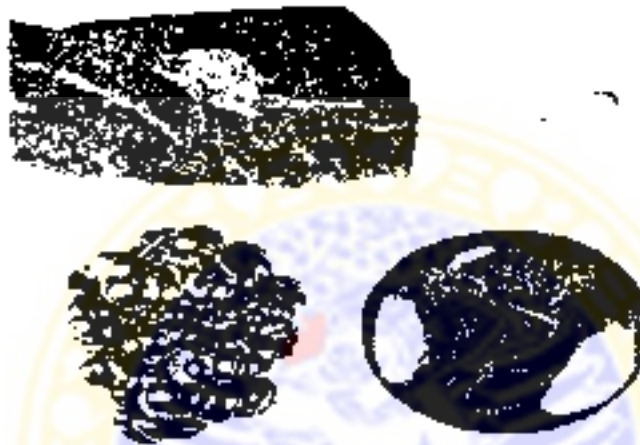
Gambar 3.7. Pola batuan bentuk bersusun

Sebenarnya, kualitas dan nilai batu mulia ditentukan oleh **4C**, yaitu *color* (warna), *clarity* (kejernihan), *cutting* (pemotongan), dan *caratweight* (karat).

C. Ragam Model Batu mulia untuk Perhiasan

Pada bagian ini akan ditampilkan beberapa contoh model batu mulia yang siap digunakan pada pembuatan perhiasan. Namun sebelum itu, agar dapat memperoleh gambaran bagaimana keadaan batuan sebelum dan sesudah melalui pengolahan, beberapa contoh akan ditampilkan.

Suatu batuan lapis lazuli, mengandung sedikit mineral pirit dan malasit hijau, sebelum dan sesudah pengolahan ditunjukkan pada Gambar 3.7. Tampak pada Gambar itu potongan batuan tipe *cabochon*



Gambar 3.7. Lapis lazuli (biru) dan malasit hijau (Phillips and Phillips, 1980)

Mineral kwarsa yang berwarna ungu merupakan warna khas dari kecubung (ametis). Pada Gambar 3.8, kita dapat melihat contoh batuan kecubung sebelum dan sesudah pengolahan.

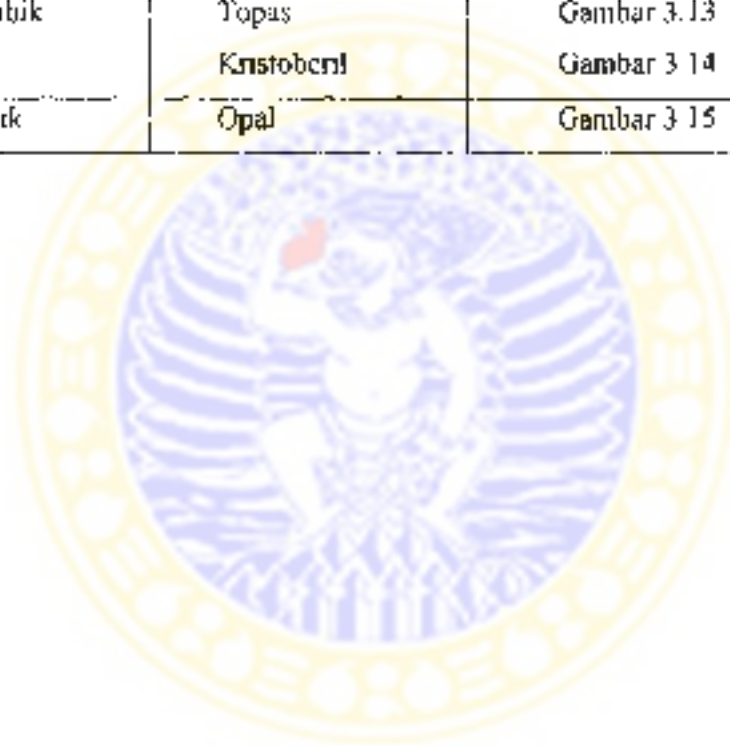


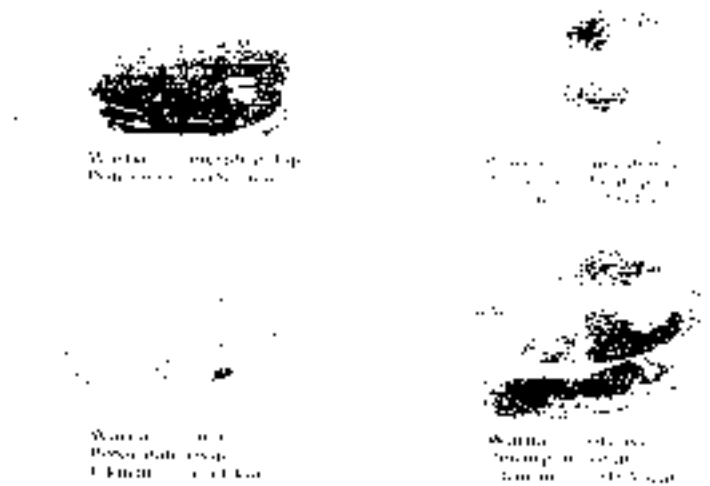
Gambar 3.8 Kristal kecubung, sebelum dan sesudah pengolahan (Phillips and Phillips, 1980)

Mengenai ragam model batu mulia untuk perhiasan, berikut ini akan diberikan contoh model hasil olahan batu mulia untuk beberapa kelas menurut struktur kristal (uraian batu mulia bab 1, sub bagian 1.2 modul ini), dengan rincian seperti pada Tabel 3.1.

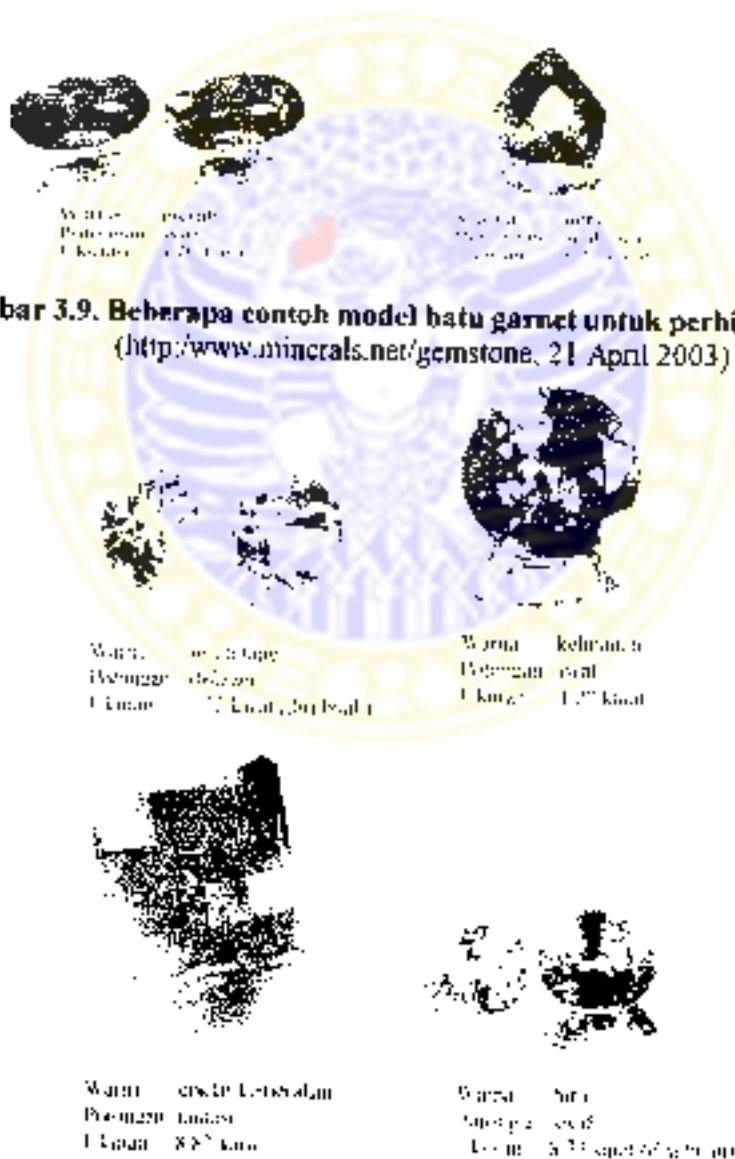
Tabel 3.1 Contoh batu mulia untuk masing-masing struktur kristal,

No.	Struktur kristal	Contoh batuan	Nomor Gambar
1.	Kubus	Garnet	Gambar 3.9
2.	Catukona	Zirkon	Gambar 3.10
3.	Sadkona	Emerald aquamarin	Gambar 3.11 Gambar 3.12
4.	Ortorombik	Topas Kristobert	Gambar 3.13 Gambar 3.14
5.	Nirbenuk	Opal	Gambar 3.15

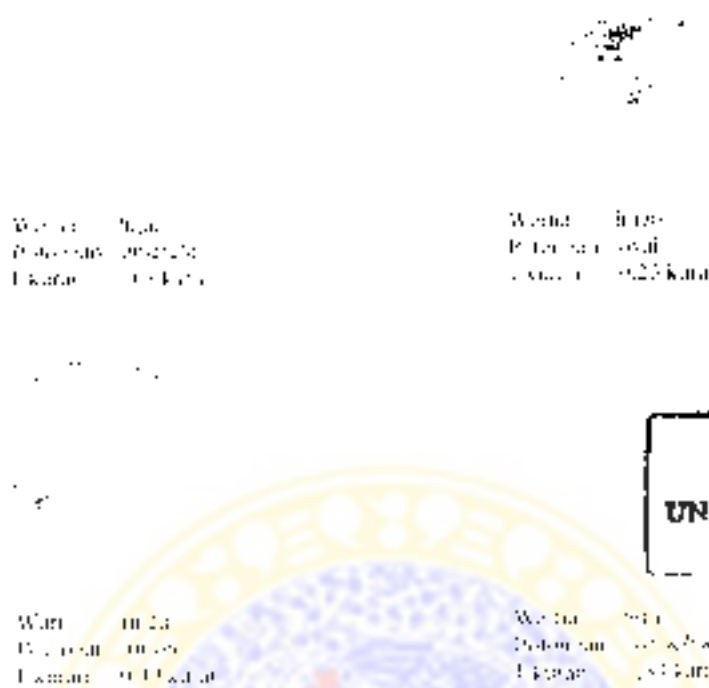




Gambar 3.9. Beberapa contoh model batu garnet untuk perhiasan.
(<http://www.minerals.net/gemstone>, 21 April 2003)



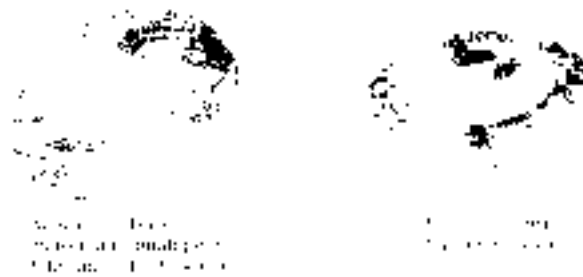
Gambar 3.10. Beberapa contoh model zircon untuk perhiasan.
(<http://www.minerals.net/gemstone>, 21 April 2003)



Gambar 3.11. Beberapa contoh model emerald untuk perhiasan
(<http://www.minerals.net/gemstone>, 21 April 2003)



Gambar 3.12. Beberapa contoh model batu aquamarina untuk perhiasan
(<http://www.minerals.net/gemstone>, 21 April 2003)



Gambar 3.13. Beberapa contoh model topaz untuk perhiasan.
(<http://www.minerals.net/gemstone>, 21 April 2003)

Warna : Kuning
Pemeraman : Tidak ada
Ukuran : 1,5 x 1,5 cm

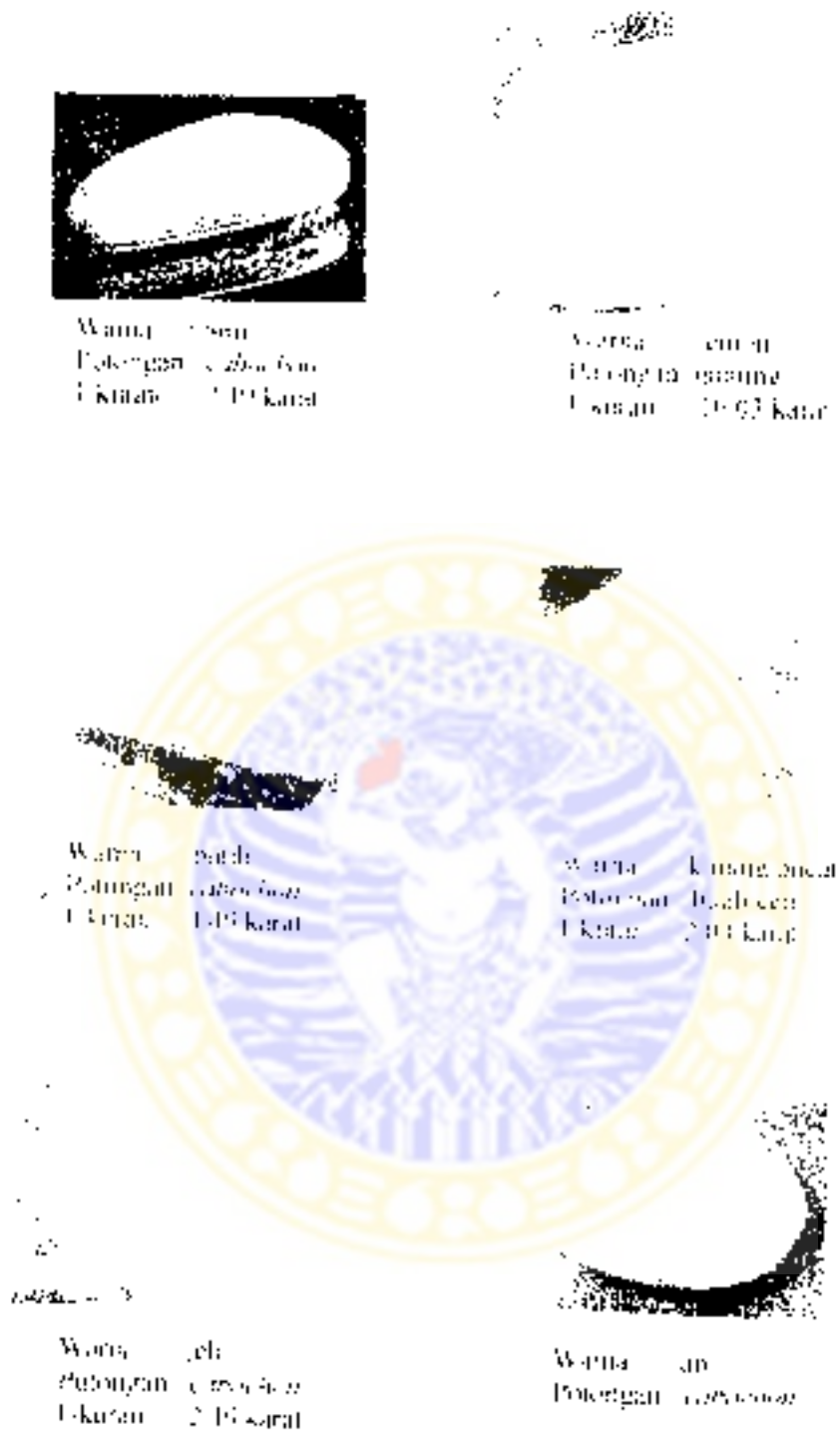
Warna : Kuning
Pemeraman : Tidak ada
Ukuran : 1,5 x 1,5 cm



Warna : Kuning
Pemeraman : Tidak ada
Ukuran : 1,5 x 1,5 cm

Warna : Kuning
Pemeraman : Tidak ada
Ukuran : 1,5 x 1,5 cm

Gambar 3.14. Beberapa contoh model kristobalit untuk perhiasan.
(<http://www.minerals.net/gemstone>, 21 April 2003)



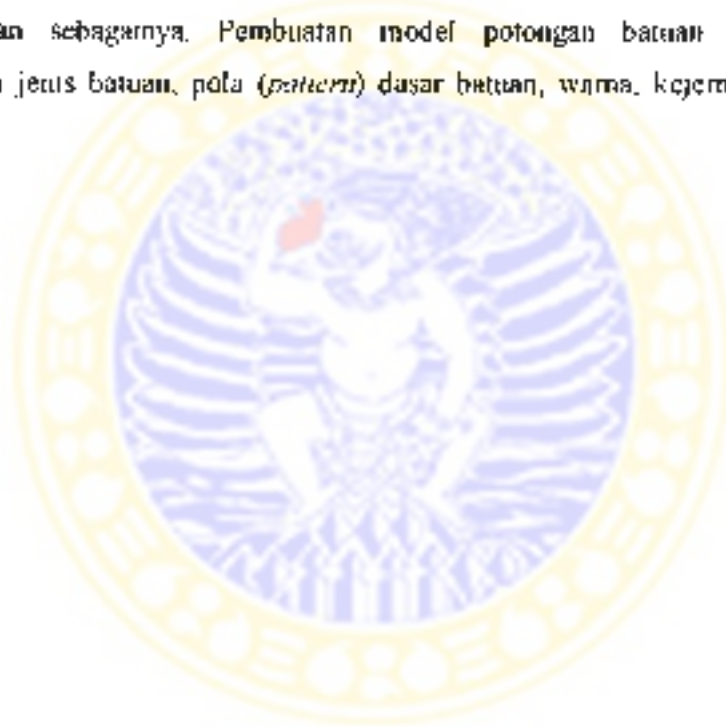
Gambar 3.15. Beberapa contoh model opal untuk perhiasan.
(<http://www.minerals.net/gemstone>, 21 April 2003)

Latihan

Buatlah desain model batu mulia untuk mata cincin wanita dan pria, gantung-anting, serta liontin. Selanjutnya buatlah daftar mengenai ukuran batu sebelum diolah, bentuk, jenis batuan serta ukuran yang diperlukan.

Rangkuman

Langkah terakhir dalam merancang batu mulia untuk perhiasan adalah membuat model. Sebelum mendesain model, maka harus diketahui macam-macam ukuran dan satuan berat yang biasanya digunakan dalam perdagangan batuan. Ada beberapa pola dasar batuan untuk perhiasan, yaitu *cabochon* dan pola-pola potongan dengan bentuk yang bervariasi, misalnya bulat, oval, segi empat, segi tiga, buah pear, buah ceri, dan sebagainya. Pembuatan model potongan batuan hendaknya memperhatikan jenis batuan, pola (*pattern*) dasar batuan, warna, kejernihan, serta ukuran batuan.



DAFTAR PUSTAKA

1. Darsa Permana, <http://www.pptm.dpe.go.id>, (7 April 2003)
2. Kraus, EH and Hunt, WP, 1959, *Mineralogy*, McGraw Hill Company, New York
3. Phillips, WJ and Phillips, N., 1980, *An Introduction to Mineralogy for Geologists*, John Wiley & Sons, New York
4. <http://www.minerals.net/gemstone> , (21 April 2003)



PERENCANAAN BISNIS PENGOLAHAN BATU MULIA UNTUK PERHIASAN

1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang kaya akan bahan tambang. Selain minyak, gas bumi dan logam, bahan tambang lain yang dapat dimanfaatkan adalah batu mulia. Batu mulia tersebar di hampir seluruh wilayah Indonesia, terutama di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Maluku dan Papua. Penambangan batu mulia di Indonesia sejauh ini masih dilakukan oleh rakyat, dengan demikian pengolahannya juga banyak dilakukan oleh rakyat, terutama masyarakat di sekitar pertambangan. Namun, biasanya industri rakyat masih dilakukan dengan cara yang sangat sederhana, dan tidak ditunjang dengan dasar ilmu yang memadai, sehingga sering dimanfaatkan oleh para pemilik modal besar.

Bisnis batu mulia jenis perhiasan dan seni perhiasan dalam pasar domestik maupun internasional saat ini sangat marak. Walaupun batu mulia bukan kebutuhan primer masyarakat, tetapi dewasa ini masyarakat telah tumbuh dengan tingkat cita rasa dan estetika yang sangat tinggi, sehingga batu mulia untuk perhiasan sudah menjadi suatu kebutuhan.

Mengingat sumberdaya batu mulia di Indonesia cukup melimpah, belum dikelola secara maksimal, dan memiliki peluang bisnis yang cukup besar, maka perlu dikembangkan usaha pengolahan batu mulia yang didasarkan pada teknik yang benar. Namun demikian, walaupun peluang bisnis dalam bidang ini cukup menjanjikan, namun karena semakin lama tuntutan masyarakat tentang nilai keindahan semakin tinggi, maka persaingan dagang tentu semakin ketat. Untuk menghadapi hal itu maka perlu dirancang suatu rencana bisnis yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai pedoman manajemen untuk meningkatkan kinerja perusahaan.

2. Analisis SWOT

2.1. Kekuatan

Kekuatan yang bersumber dari lingkungan internal perusahaan, yaitu:

- (1) bahan baku cukup murah dan mudah diperoleh;
- (2) tenaga kerja tersedia;
- (3) tenaga ahli memadai;
- (4) peralatan sederhana dapat diperoleh di Indonesia.

6. Sasaran

Untuk tahun pertama, sasaran ditetapkan sebagai berikut:

- (1) meningkatkan keterampilan pengolahan batu mulia;
- (2) pengurusan ijin dan survei lahan baku dan pemasaran;
- (3) mencari pendanaan melalui pinjaman;
- (4) pembelian peralatan dan penyiapan tenaga kerja untuk berproduksi;
- (5) menekan biaya produksi;
- (6) menjalin mitra bisnis dan pemasaran hasil

7. Strategi

Strategi yang ditetapkan adalah strategi pertumbuhan dengan diferensiasi produk, yang dimulai dengan menerima pesanan dari perusahaan besar ditahun pertama (masih dalam bentuk *home industry*), kemudian dikembangkan menjadi industri menengah paling lambat di tahun ketiga. Pada tahun pertama, belum dilakukan promosi, tetapi yang lebih diutamakan adalah menjaga kepercayaan dan membentuk *image* pelanggan.

8. Program

- (1) Persiapan tenaga kerja, peralatan, dan bahan baku
- (2) Menjalni mitra bisnis dengan perusahaan besar/eksportir.
- (3) Membina tenaga kerja/pengrajin dengan motif lebih baik.
- (4) Membentuk usaha mandiri.
- (5) Membentuk tim manajemen dan produksi yang baik.

9. Proyeksi biaya

A. Modal usaha

No.	Jenis pengeluaran	Jumlah (Rp)
1.	Mesin pemotong batu (<i>cutting machine</i>), merk Black Decker, tipe 37476	1.450.000,-
2.	Mesin pengasah batu mulia (<i>grinding machine</i>), merk Bosch, tipe 36853	1.200.000,-
3.	Mesin pengampelas (<i>sanding machine</i>), merk Bosch tipe 22751	950.000,-
4.	Mesin pembuat model (lokal)	1.000.000,-
5.	Mesin pemotong muka bahan (lokal)	1.200.000,-
Jumlah		5.800.000,-

B. Biaya produksi dan pemasaran

No.	Jenis pengeluaran	Jumlah (Rp)
1.	Perizinan	200.000,-
2.	Serbuk <i>silicon carbide</i>	500.000,-
3.	Bahan baku	500.000,-
4.	Kursus pengolahan batu mulia	1.000.000,-
5.	Tenaga kerja (1 orang)	1.500.000,-
6.	Penyusutan mesin	1.150.000,-
7.	Listrik	1.800.000,-
8.	Air	600.000,-
	Jumlah	10.250.000,-

10. Rencana penjualan tahun pertama

Jenis batu mulia	Triwulan I	Triwulan II	Triwulan III	Triwulan IV
Beragam	-	Rp 5.000.000,-	Rp 6.000.000,-	Rp 7.000.000,-